

IAP20 Rec'd EPO 23 MAR 2006

### Entwicklereinheit

Die Erfindung betrifft eine Entwicklereinheit mit einem Tonervorrat und einer Tonerantrageinrichtung, wobei mittels der Tonerantrageinrichtung Toner auf einen Entwickler aufgegeben wird und wobei der Entwickler in flächigem Kontakt mit einem OPC bringbar ist.

Eine solche Entwicklereinheit ist aus der EP 1 213 621 A1 bekannt. Hierbei weist die Entwicklereinheit einen auswechselbaren Tonervorratsbehälter auf, aus dem Toner in ein Entwicklergehäuse dosiert wird. Der Toner wird mittels einer Antragswalze auf die Oberfläche einer Entwicklerwalze aufgebracht. Die Entwicklerwalze rollt auf einem OPC, nämlich einer Photoleitertrommel ab und übergibt dabei das Tonermaterial. Der OPC ist in bekannter Weise mit einem latenten Ladungsbild versehen. Der Kontaktbereich zwischen der Entwicklerwalze und dem OPC ist in Form eines sogenannten "Nip" ausgebildet. Dabei tieft sich die starre OPC-Oberfläche in die elastisch nachgiebige Oberfläche der Entwicklerwalze ein. Dementsprechend ergibt sich ein flächenförmiger Kontaktbereich, der eine Erstreckung in Umfangsrichtung des OPC im Bereich von ca. 4 bis 10 mm aufweist. Der bei dieser Anordnung gebildete Quetschbereich zwischen dem OPC und der Entwicklerwalze bildet eine nicht definierte Verformung, innerhalb der die Umfangsgeschwindigkeit der Oberfläche der Entwicklerwalze variiert. Demgegenüber ist die Oberflächengeschwindigkeit des OPC konstant. Aufgrund von Geschwindig-

keitsdifferenzen kann dies zu Tonerverwischungen im Kontaktbereich führen. Darüber hinaus können auch insbesondere Tonerteilchen mit einem hohen Eigengewicht im Quetschbereich aufgrund der herrschenden Fliehkraft frühzeitig vor dem eigentlichen Kontaktbereich von der Entwicklerwalze abgelöst werden. Das führt dann zu Streueffekten, die die Schärfe des Druckbildes beeinträchtigen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Entwicklereinheit der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der der Tonerübertrag im Kontaktbereich zwischen dem OPC und dem Entwickler verbessert ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Entwickler ein Entwicklerband aufweist, das im Kontaktbereich an die Oberfläche des OPC bereichsweise angelegt ist.

Bei dieser Anordnung kann zwischen dem OPC und dem Entwickler ein Nip mit großer Erstreckung in Umfangsrichtung des OPC geschaffen werden. Dabei können dann auch Tonerteilchen, die eine lange Verweilzeit im Kontaktbereich benötigen, sicher auf den OPC übertragen werden. Insbesondere eignet sich diese Entwicklereinheit zur qualitativ hochwertigen Übertragung keramischen Toners. Infolge der gegenüber dem Stand der Technik vergrößerten Nip-Ausgestaltung lassen sich auch die Umfangsgeschwindigkeiten von OPC und Entwickler und damit die Druckgeschwindigkeit deutlich steigern.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Entwicklerband als endlos umlaufendes Band ausgebildet ist und um wenigstens zwei Umlenkwalzen umläuft, und dass der Kontaktbereich zum OPC im Bereich zwischen den Umlenkwalzen gebildet ist und dass wenigstens eine der Umlenk-

walzen unter Zwischenlage des Entwicklerbandes an den OPC angelegt ist. Dabei wird zwischen den Oberflächen der Umlenkwalze und des OPC ein vorbestimmter Spaltabstand geschaffen, innerhalb dem das Entwicklerband und die Tonerschicht angeordnet ist. Insbesondere kann dabei bedarfsweise eine bestimmte Anpresskraft auf den OPC eingestellt werden.

Denkbar ist jedoch auch, dass der Kontaktbereich im Abstand zu den beiden Umlenkwalzen angeordnet ist. Hierbei wirken im Kontaktbereich keine oder nur minimale Fliehkräfte auf den Toner ein. Damit ist die Gefahr, dass sich unbeabsichtigt Tonerteilchen ablösen, minimiert. Darüber hinaus wird bei dieser Ausgestaltung ein gleichmäßiger Anpressdruck über den gesamten Nip-Bereich bewirkt.

Zur Unterstützung des Tonerübertrages kann vorgesehen sein, dass dem Kontaktbereich eine Ladeeinrichtung zugeordnet ist, mittels der elektrische Ladung auf den Toner eintragbar ist. Die Ladeeinrichtung kann von mindestens einer Korona oder mindestens einer Bias-Rolle gebildet sein. Bevorzugt ist die Ladeeinrichtung im Kontaktbereich zwischen den Berührungspunkten, an denen das Entwicklerband auf den OPC und im ausreichenden Abstand zu diesen angeordnet. Auf diese Weise wird verhindert, dass außerhalb des Kontaktbereiches Streueffekte entstehen, die ein unkontrolliertes Ablösen des Toners bewirken.

Um stets gleichbleibende Anpresskräfte zwischen dem Entwicklerband und dem OPC verwirklichen zu können, ist gemäß einer möglichen Erfindungsvariante vorgesehen, dass dem Entwicklerband ein Bandspanner zugeordnet ist. Insbesondere ist es dabei auch denkbar, dass dem Bandspanner eine Steuereinheit zugeordnet ist, die den Bandspanner in Abhängigkeit eines vorgebbaren Sollwertes einstellt. Dann kann die Bandspannung bspw. als Druckparameter gezielt einge-

stellt werden. Auf diese Weise lässt sich eine Anpassung an den verwendeten Tonertyp und/oder die übertragene Bildinformation einstellen.

Zur Vermeidung von Tonerrückständen auf dem Entwicklerband nach dem Übertrag auf dem OPC weist das Entwicklerband eine gegenüber dem Tonerteil geringere Rauhtiefe auf.

Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass das Entwicklerband auf seiner den Toner aufnehmenden Oberfläche eine Rauhtiefe im Bereich  $< 0,7$  mal dem  $d_{50vol}$  Wert des verwendeten Toners, insbesondere zwischen 5 und 8  $\mu m$  aufweist.

Eine denkbare Erfindungsalternative kann dadurch gekennzeichnet sein, dass auf der beschichteten Oberfläche des Entwicklerbandes in Transportrichtung nach der Antrageinrichtung und vor dem Kontaktbereich eine Dosierwalze abläuft. Dabei kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Dosierwalze unter Zwischenlage des Entwicklerbandes an einer der Umlenkwalzen anliegt. Hier wird ein vorbestimmter Spaltbereich zwischen Dosierwalze und Umlenkwalze geschaffen, in dem die Dicke der Tonderschicht auf dem Entwicklerband genau eingestellt werden kann. Ebenso kann auch für eine optimale Beschichtung des Entwicklerbandes vorgesehen sein, dass die Tonerantrageinrichtung als Antragwalze ausgebildet ist, die unter Zwischenlage des Entwicklerbandes auf einer der Umlenkwalzen abrollt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Seitendarstellung und im Schnitt einen Teil einer Entwicklereinheit mit einem zugeordneten OPC und

Fig. 2 in schematischer Darstellung und in Seitenansicht ein Entwicklerband einer Entwicklereinheit mit einem zugeordneten OPC.

In Fig. 1 ist eine Entwicklereinheit mit einem Entwicklergehäuse 20 abschnittsweise dargestellt. Dem Entwicklergehäuse 20 ist eine in der Zeichnung nicht dargestellte auswechselbare Tonerkartusche zugeordnet. Aus dieser wird Tonerpulver in den Bereich zwischen zwei Mischschnecken 21, 22 in das Entwicklergehäuse dosiert. Im Anschluss an die Mischschnecken gelangt das Tonerpulver zu einer Tonerantrageinrichtung 23, die vorliegend als Antragwalze ausgebildet ist. Die Antragwalze 23 rollt auf der Oberfläche eines Entwicklerbandes 34 ab. Dabei überträgt die Antragwalze 23 das Tonerpulver. Das Entwicklerband 34 ist um zwei zueinander achsparallele Umlenkwalzen 31, 32 geführt. In Transportrichtung hinter der Antragwalze 23 ist eine Dosierwalze 24 angeordnet. Diese ist im Bereich der Umlenkwalze 32 angeordnet. Sie sorgt dafür, dass die Oberfläche des Entwicklerbandes 34 stets mit gleichmäßiger Schichtdicke mit Toner beladen ist. Die Umlenkwalze 31 dient als Spannrolle und kann quer zu ihrer Achsrichtung verstellt werden. Damit kann das Entwicklerband 34 unter eine vorgegebene Bandspannung gesetzt werden, die in einer Ausführungsform mittels elektrostatischer oder elektromagnetischer Stellglieder auch gezielt einstellbar sein kann.

Im Bereich zwischen den beiden Umlenkwalzen 31, 32 ist als Ladeeinrichtung 33 mindestens eine Korona oder mindestens ein Bias-Rolle angeordnet.

Wie die Fig. 1 erkennen lässt, steht eine OPC 10, die vorliegend als Photo-trommel ausgebildet ist, in Kontakt mit dem Entwicklerband 34. Dabei wird die Oberfläche des OPC 10 von dem Entwicklerband 34 über einen Teil ihres Umfanges umschlungen. Die Umschlingung bildet einen Kontaktbereich, den sogenannten "Nip".

Dieser Nip erstreckt sich vorliegend zwischen den beiden Berührlinien, in denen die Umlenkwalzen 31, 32 an dem OPC 10 anliegen. Die Ladeeinrichtung 33 ist zwischen diesen Berührlinien und im Abstand zu diesen angeordnet. Sie unterstützt im Kontaktbereich die Übertragung des Toners auf den OPC 10.

Der OPC 10 ist in bekannter Weise aufgebaut. Ihm ist eine Ladekorona 12 zugeordnet, die den OPC auf ein Ladungsniveau bringt. Mit einem LED-Schreibkopf 13 wird ein latentes Ladungsbild erzeugt. In Drehrichtung vor der Ladekorona ist eine Löschlampe 11 angeordnet. Diese entlädt den OPC vollständig.

Zur Durchführung eines Druckvorganges wird zunächst ein latentes Ladungsbild auf dem OPC 10 erzeugt. Dieses wird bei einer Drehung des OPC 10 der Entwicklereinheit zugeführt. Gleichzeitig werden auch die Umlenkwalzen 31, 32 gedreht und das Entwicklerband 34 über die Antragswalze 23 gleichmäßig mit Toner beschichtet. Sobald das latente Ladungsbild den Kontaktbereich erreicht, wird der Toner vom Entwicklerband 34 auf den OPC 10 übertragen. Das geschieht zunächst allein aufgrund der Ladungsdifferenzen zwischen dem OPC und dem Tonerteilchen. In dem Bereich der Ladeeinrichtung 33 wird die Übertragung dann aktiv unterstützt.

Um Streueffekte zu vermeiden, kann die Ladungssteuerung auch so ausgelegt sein, dass ein Tonerübertrag allein im Bereich der Ladeeinrichtung 33 erfolgt.

Anstatt der in Fig. 1 gezeigten Korona kann als Ladeeinrichtung auch mindestens eine Bias-Rolle verwendet werden. Dies rollt auf der dem OPC 10 abgekehrten Seite auf dem Entwicklerband 34 ab. Dabei kann eine Presskraft aufgebracht

werden, die den Tonerübertrag zusätzlich zu der eingebrachten Ladespannung unterstützt.

Die Ladeeinrichtung 33 kann über eine Steuerung auch zum Ausgleich der Alterung des OPC 10 verwendet werden. Hierzu kann in Intervallen oder kontinuierlich die Ladespannung nachgeregelt werden.

In Fig. 2 ist eine zu der Fig. 1 alternative Ausgestaltung der Erfindung schematisch dargestellt. Dabei ist der OPC 10 zwischen den Umlenkwalzen 31, 32 und ohne Kontakt zu diesen angeordnet. Es bildet sich ein Nip, bei dem im gesamten Kontaktbereich gleiche Kräfte zwischen dem Entwicklerband 34 und dem OPC 10 wirken. Darüber hinaus wirken im Nip-Bereich keine Fliehkräfte auf den Toner, die zu Streueffekten führen können.

## **Ansprüche**

1.    Entwicklereinheit mit einem Tonervorrat und einer Tonerantrageinrichtung (23), wobei mittels der Tonerantrageinrichtung (23) Toner auf einen Entwickler (30) aufgegeben wird und wobei der Entwickler (30) in flächigem Kontakt mit einem OPC (10) bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Entwickler (30) ein Entwicklerband (34) aufweist, das im Kontaktbereich an die Oberfläche des OPC (10) bereichsweise angelegt ist.
2.    Entwicklereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Entwicklerband (34) als endlos umlaufendes Band ausgebildet ist und um wenigstens zwei Umlenkwalzen (31, 32) umläuft, und dass der Kontaktbereich zum OPC (10) im Bereich zwischen den Umlenkwalzen (31, 32) gebildet ist.
3.    Entwicklereinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Umlenkwalzen (31, 32) unter Zwischenlage des Entwicklerbandes (34) an den OPC (10) angelegt ist.



4. Entwicklereinheit nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Kontaktbereich im Abstand zu den beiden Umlenkwalzen (31, 32)  
angeordnet ist.
5. Entwicklereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dem Kontaktbereich eine Ladeeinrichtung (33) zugeordnet ist, mittels  
der elektrische Ladung auf den Toner eintragbar ist.
6. Entwicklereinheit nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ladeeinrichtung (33) von mindestens einer Korona gebildet ist.
7. Entwicklereinheit nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ladeeinrichtung (33) von mindestens einer Bias-Rolle gebildet ist,  
die auf der dem OPC (10) abgewandten Seite auf dem Entwicklerband (34)  
abrollt.
8. Entwicklereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dem Entwicklerband (34) ein Bandspanner zugeordnet ist.
9. Entwicklereinheit nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass dem Bandspanner eine Steuereinheit zugeordnet ist, die den Band-  
spanner in Abhängigkeit eines vorgebbaren Sollwertes einstellt.

10. Entwicklereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Entwicklerband (34) auf seiner den Toner aufnehmenden Oberfläche eine Rauhtiefe im Bereich  $< 0,7$  mal dem  $d_{50vol}$  Wert des verwendeten Toners, insbesondere zwischen 5 und 8  $\mu m$  aufweist.
11. Entwicklereinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass auf der beschichteten Oberfläche des Entwicklerbandes (34) in Transportrichtung nach der Antrageinrichtung (23) und vor dem Kontaktbereich eine Dosierwalze (24) abläuft.
12. Entwicklereinheit nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Dosierwalze (24) unter Zwischenlage des Entwicklerbandes (34) an einer der Umlenkwalzen (31, 32) anliegt.
13. Entwicklereinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Tonerantrageinrichtung (23) als Antragswalze ausgebildet ist, die unter Zwischenlage des Entwicklerbandes (34) auf einer der Umlenkwalzen (31, 32) abrollt.